

**ERFAHRUNGEN MIT DEM LUNGENFUNKTIONS-
ANALYSATOR M 403
BEI MUKOVISZIDOSE-KRANKEN KINDERN**

von

Mohammed Ali Nohadani

aus

Rescht/Iran

1976

Aus der Kinderklinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. A. Windorfer

ERFAHRUNGEN MIT DEM LUNGENFUNKTIONS- ANALYSATOR M 403 BEI MUKOVISZIDOSE-KRANKEN KINDERN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Mohammed Ali Nohadani
aus
Rescht/Iran

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr.E. Rügheimer
Referent: Prof.Dr.U.Stephan
Korreferent: Prof.Dr.A.Windorfer

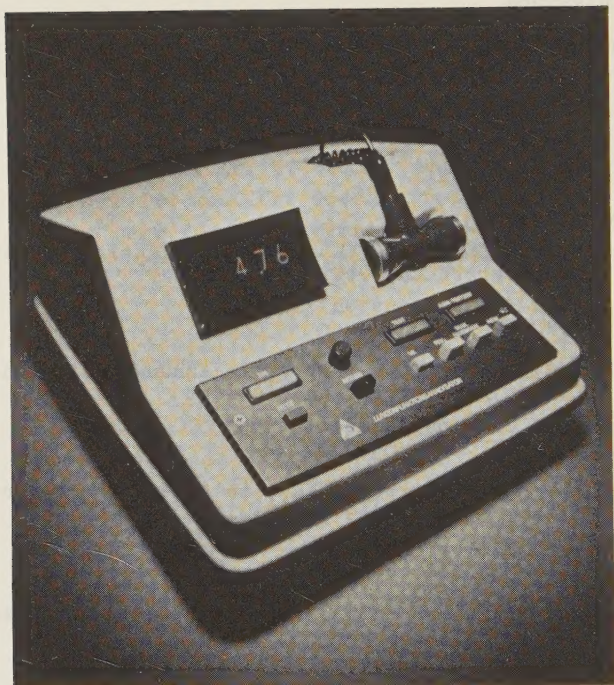
Tag der mündlichen Prüfung: 03. Mai 1976

Meiner lieben Frau

Herrn Prof. Dr. U. Stephan und
Herrn Dr. med. Uwe Goering danke
ich sehr für die gewährte Unter-
stützung bei der Abfassung der Arbeit.

Erfahrungen mit dem LUNGENFUNKTIONSANALYSATOR M 403
bei mukoviszidose-kranken Kindern

- 1.0 Einleitung
- 2.0 Durchführung der Untersuchung
 - 2.1 Gerätebeschreibung
 - 2.2 Untersuchungsgang und Patientengut
 - 2.3 Normalwerte
 - 2.4 Abkürzungen
- 3.0 Ergebnisse
 - 3.1 Vitalkapazität (FVK), in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht
 - 3.11 FVK bei Knaben
 - 3.12 FVK bei Mädchen
 - 3.2 1-Sek.-Stoß-Test (FEV_1), in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht
 - 3.21 FEV_1 bei Knaben
 - 3.22 FEV_1 bei Mädchen
 - 3.3 Maximale Flußrate (MFR), in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht
 - 3.31 MFR bei Knaben
 - 3.32 MFR bei Mädchen
 - 3.4 Atemgrenzwert (AGW), in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht
 - 3.41 AGW bei Knaben
 - 3.42 AGW bei Mädchen
- 4.0 Diskussion
- 5.0 Zusammenfassung



Lungenfunktionsanalysator Sandoz M 403

1.0 E i n l e i t u n g

Eines der großen pädiatrischen Probleme stellt heute das Krankheitsbild der Mukoviszidose (cystische Fibrose) dar. Die Beurteilung und Verlaufskontrolle der ernst zu nehmenden pulmonalen Veränderungen im Gefolge dieser Erkrankung werden vorwiegend mit Hilfe von Röntgenaufnahmen vorgenommen. Hierdurch kann aber oft keine Aussage über die Funktion des Atemorgans getroffen werden. Regelmäßige lungenfunktionsanalytische Untersuchungen sind jedoch mit einem hohen apparativen Aufwand verbunden. Diesen können sich nur spezialisierte Kliniken und Zentren leisten.

Die Industrie bietet in den letzten Jahren zunehmend einfachere und billigere Geräte an, die eine Kontrolle einiger wichtiger Parameter erlauben. Eines dieser Geräte wird seit dem Herbst 1974 routinemäßig in der regelmäßigen Mukoviszidose-Sprechstunde an der Universitäts-Kinderklinik Erlangen eingesetzt. Ziel dieser Untersuchung soll sein zu prüfen, ob der Einsatz eines derartigen Gerätes bei Kindern zweckvoll ist. Es soll ermittelt werden, inwieweit die erhobenen Meßwerte reproduzierbar sind und ob sich damit das Gerät zum Einsatz in der pädiatrischen Sprechstunde eignet.

2.0 Durchführung der Untersuchung

2.1 Gerätebeschreibung

Das Gerät Monaghan M 403 hat eine Größe von 30 x 30 x 18 cm und wiegt komplett 3,25 kg. Es arbeitet mit einer Netzspannung von 220 V. Die Atemgrößen werden durch einen thermoelektrischen Meßwandler in einem offenen System registriert. Die Auswertung erfolgt in einem Kleincomputer, in dem auch die Werte gespeichert werden. Auf Tastendruck erfolgt die Anzeige in Leuchtziffern. Die einzelnen Testphasen sind durch Zeitgeber automatisch begrenzt. Nach einem Atemstoß mit forcierter Expiration können die Werte für die Vitalkapazität, den 1-Sek.-Stoß und die maximale expiratorische Flußrate beliebig oft durch Tastendruck abgerufen werden. Der Atemgrenzwert wird durch maximale Ventilation während 12 sec. ermittelt, das Gerät extrapoliert automatisch auf eine Minute. Alle Werte werden automatisch auf internationalen Standard BTPS umgerechnet. Die Meßgenauigkeit - verglichen mit einem üblichen Glockenspirometer - wird vom Hersteller mit $\pm 5\%$ des Volumens angegeben. Die Genauigkeit der Anzeige soll bei $\pm 0,1\%$ des Meßwertes liegen. Der Strömungswiderstand beträgt 1,0 cm bei 100 l/min.

2.2 Untersuchungsgang und Patientengut

Die Untersuchungen wurden an Kindern aus der Mukoviszidose-Sprechstunde durchgeführt. Es wurden nur die Kinder untersucht, die wenigstens 5 Jahre alt und 102 cm groß waren. Insgesamt wurden 39 Knaben zwischen 5 und 15 Jahren und 26 Mädchen zwischen 5 und 13 Jahren untersucht. Alle Kinder kommen regelmäßig in diese Sprechstunde. Bei allen Kindern wird eine sogenannte "Klopfdrainage" täglich durchgeführt. Alle Kinder inhalieren sekretlösende Medikamente.

2.3 Normalwerte

Die Beurteilung der Meßwerte erfolgt anhand einer Normalwert-Tabelle. Die Werte ergeben sich aus dem Ist-Alter und der Ist-Größe des Probanden. Verwendet wird eine noch nicht veröffentlichte Normalwerttabelle des Geräteherstellers, in der die rechnerisch ermittelten Sollwerte für Kinder auf die speziellen Geräteeigenschaften bereits umgerechnet sind.

2.4 Abkürzungen

MFR - maximale Fluß-Rate (l/min)

FVK - forcierte Vitalkapazität (l)

FEV₁ - forcierte expiratorische Vitalkapazität 1-sec.Vol.
(l/sec.)

AGW - Atemgrenzwert (l/min)

BTPS- body temperature, pressure statuated

3.0 Ergebnisse

3.1 Vitalkapazität (FVK) in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht.

3.11 FVK bei Knaben (Abb. 1a-1c)

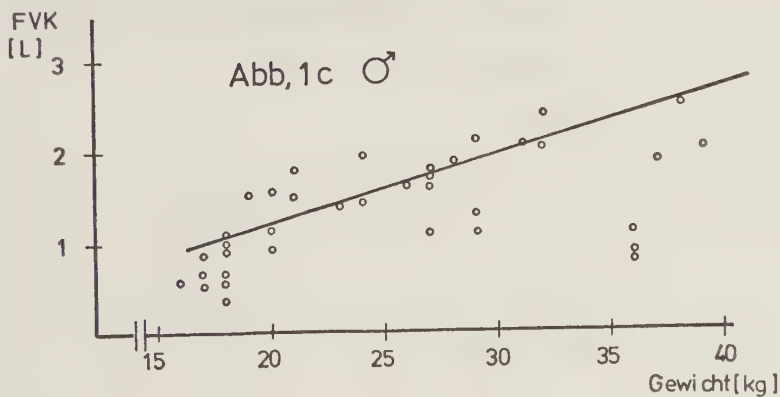
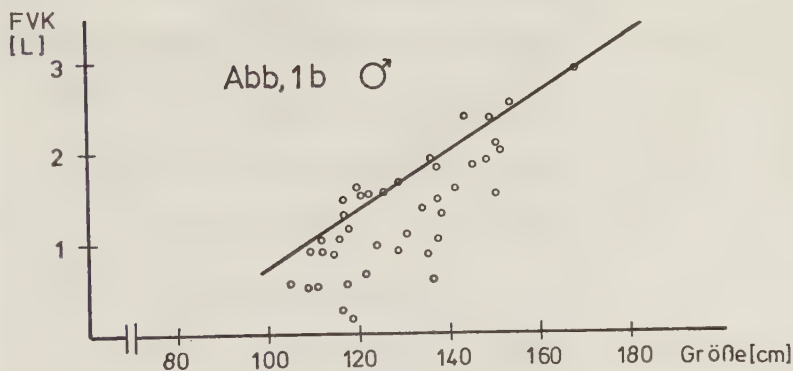
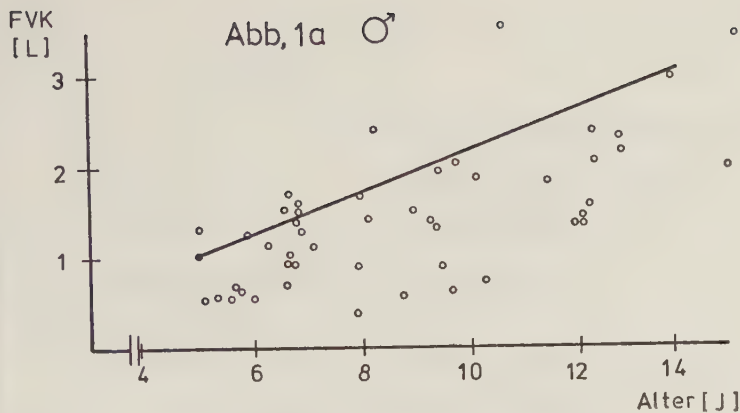
Die ermittelten Meßwerte wurden in Punktwolken in drei Diagrammen eingetragen. Der jeweilige Meßwert wurde dabei in seiner Abhängigkeit vom Alter, Körpergröße und Gewicht dargestellt. Die Sollwerte wurden als durchgezogene Linie besonders hervorgehoben.

Abb. 1a Aus der Verteilung der einzelnen Meßwerte geht deutlich die Zunahme der Vitalkapazität bei zunehmendem Alter hervor. Eine gerichtete Beziehung der Punktwolke in ihrer Längsachse ist angedeutet erkennbar. Gleichzeitig stellt sich heraus, daß das Gros der Punktwolke unterhalb der Sollwerte liegt.

Abb. 1b Die Darstellung der Zunahme der Vitalkapazität in Abhängigkeit von der Körpergröße zeigt eine enge Streuung um die angenommene Längsachse der Punktwolke. Die einzelnen Meßwerte liegen auch hier unterhalb der Sollwertgeraden, die Richtung der Punktwolke liegt jedoch annähernd parallel zu dieser Geraden.

Abb. 1c Auch in der Darstellung der Meßwerte in Abhängigkeit von dem Körpergewicht ist die Zunahme der Vitalkapazität in Abhängigkeit vom Gewicht deutlich darstellbar, jedoch fällt auch hier die relativ breite Streuung der einzelnen Meßwerte innerhalb der Punktwolke auf. Der Zusammenhang zwischen Gewicht und Vitalkapazität kommt weniger deutlich zum Ausdruck.

Forcierte expiratorische Vitalkapazität in Abhängigkeit von Alter, Größe und Gewicht bei 39 Knaben.



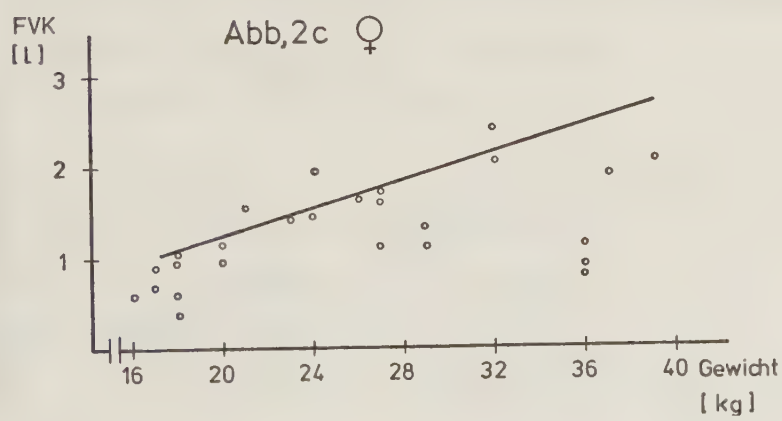
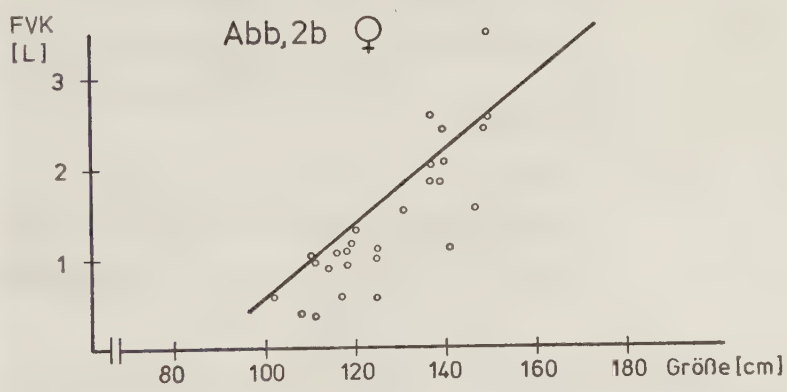
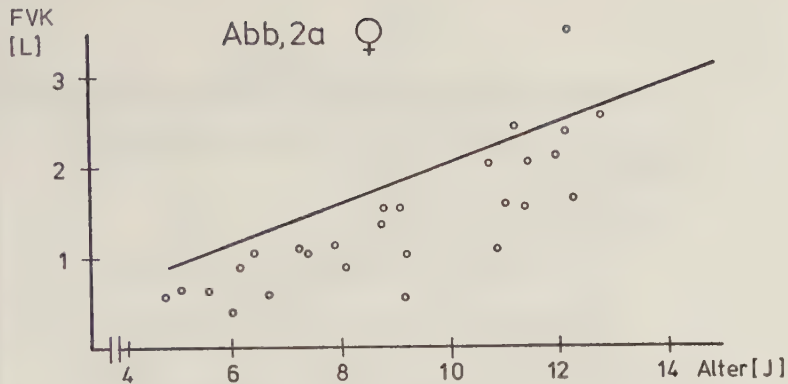
3.12 FVK bei Mädchen (Abb. 2a-2c)

Abb. 2a Die Abhängigkeit der Vitalkapazität vom Alter kommt auch in dieser Abbildung zur Darstellung. Die Zunahme der Vitalkapazität mit dem Alter ist recht deutlich ablesbar, die ermittelten Werte liegen fast alle unter der Sollwertgeraden.

Abb. 2b Auch in dieser Darstellung liegen die meisten Meßwerte für die Vitalkapazität unterhalb der Sollwertgeraden. Der Zusammenhang zwischen Vitalkapazität und Körpergröße kommt deutlich zur Darstellung.

Abb. 2c Die Verteilung der Meßergebnisse zeigt in dieser Abbildung die Zunahme der Vitalkapazität in Abhängigkeit vom Gewicht. Die Punktwolke streut relativ breit, die gerichtete Beziehung kommt dadurch weniger günstig zur Darstellung.

Forcierte expiratorische Vitalkapazität in Abhängigkeit von Alter, Größe und Gewicht bei 26 Mädchen.



3.2 1-Sekunden-Stoß-Test (FEV_1) in Abhängigkeit von
Alter, Körpergröße und Gewicht bei Knaben und
Mädchen (Abb. 3a-c, 4a-c)

3.21 Ergebnisse FEV_1 Knaben (Abb. 3a-c)

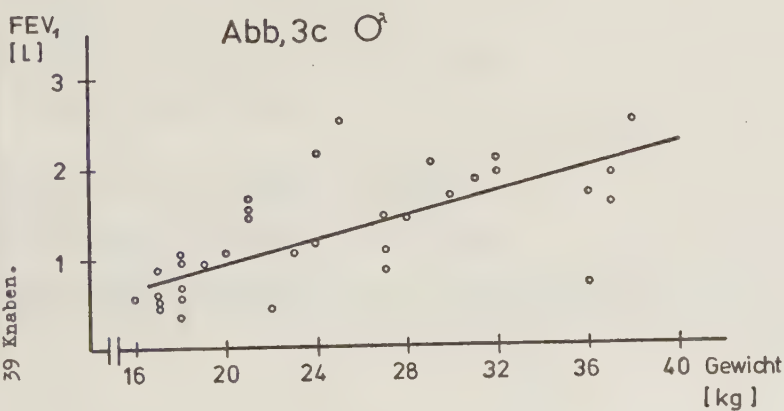
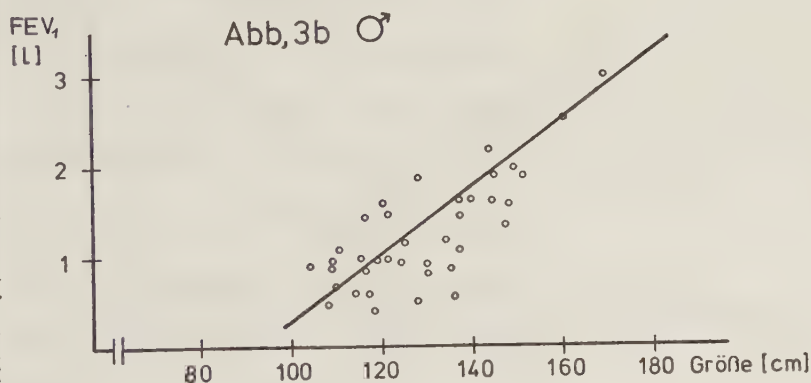
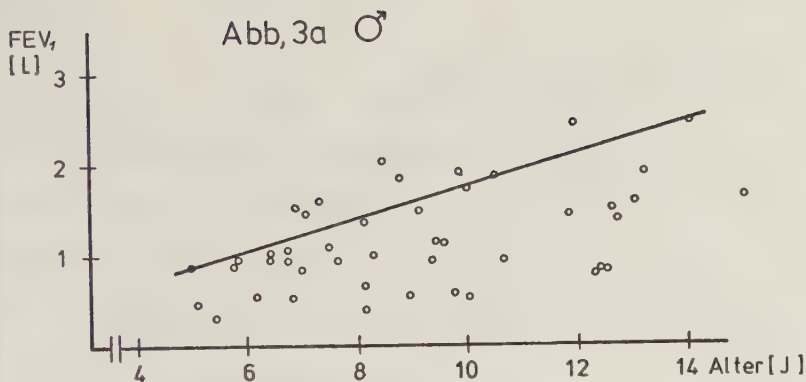
Die ermittelten Meßwerte wurden in drei
Diagrammen als Punktwolken eingetragen.
Die Meßwerte finden sich auf der Ordinate.
Auf der Abszisse wurde als Maßstab das Alter,
die Körpergröße oder das Gewicht gewählt.
Die Sollwerte wurden als durchgezogene Linie
besonders hervorgehoben.

Abb. 3a Aus der Abb. 3a kann eine lockere Gruppierung
der Werte ersehen werden. Eine gerichtete Be-
ziehung zum Normalwert ist nur andeutungsweise
aus der Punktverteilung erkennbar.

Abb. 3b Die Zuordnung der Werte des 1-sec.-Stoßes zur
Körpergröße zeigt eine geringere Breite der
Punktwolke an. Die Abhängigkeit des Meßwertes
von der Körpergröße tritt optisch deutlich
zutage.

Abb. 3c Auch die Verteilung der Meßergebnisse in Ab-
hängigkeit vom Gewicht zeigt eine relativ
geringe Streuung der Punktwolke an. Man kann
den Zusammenhang zwischen der Atemgröße und
dem Gewicht deutlich erkennen.

Forcierte exp. Vitalkapazität 1-sec.Vol.(1/sec.) in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht bei 39 Knaben.



3.22 FEV₁ von Mädchen.

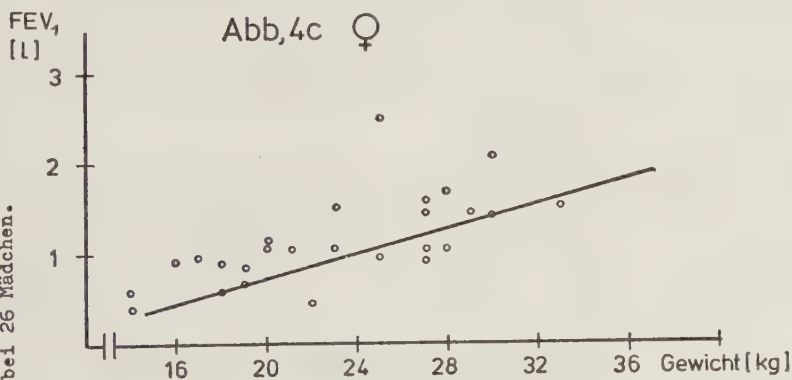
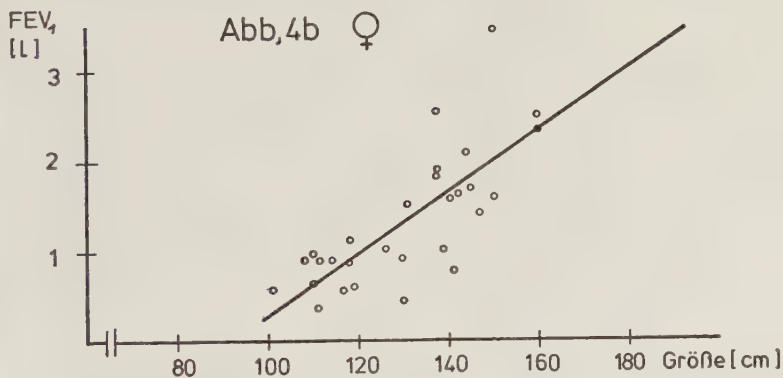
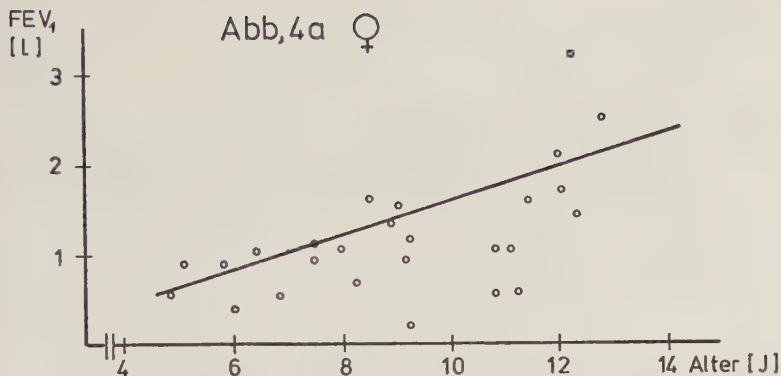
Auch in diesen Grafiken wurden die ermittelten Meßwerte als Punktwolken in Abhängigkeit von dem Alter, Körpergröße und Gewicht aufgetragen.

Abb. 4a Die Zunahme des 1-sec.-Stoßes mit dem Alter ist wohl aus der Verteilung der Meßwerte erkennbar, die Punktwolke beginnt jedoch mit zunehmendem Alter weiter zu streuen. Die meisten Meßwerte liegen unterhalb der Sollwertgeraden.

Abb. 4b Bei der Darstellung der Abhängigkeit des 1-sec.-Stoßes von der Körpergröße kommt dieser Zusammenhang relativ deutlich zur Darstellung. Die ermittelten Meßwerte streuen gleichmäßig um die Sollwertgerade, die gerichtete Beziehung der Punktwolke ist deutlich ersichtlich.

Abb. 4c Die Darstellung des Zusammenhanges zwischen dem 1-sec.-Stoß und dem Körpergewicht zeigt ebenfalls ein relativ günstiges Bild. Die Meßwerte streuen wenig um die Längsachse der Punktwolke, die annähernd parallel zur Sollwertgeraden verläuft.

Forcierte exp. Vitalkapazität 1-sec.Vol.(l/sec.) in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht bei 26 Mädchen.



3.3 Maximale Flußrate (MFR) in Abhängigkeit von Alter,
Körpergröße und Gewicht bei Knaben und Mädchen
(Abb. 5a-c, 6a-c)

3.31 MFR bei Knaben (Abb. 5a-c)

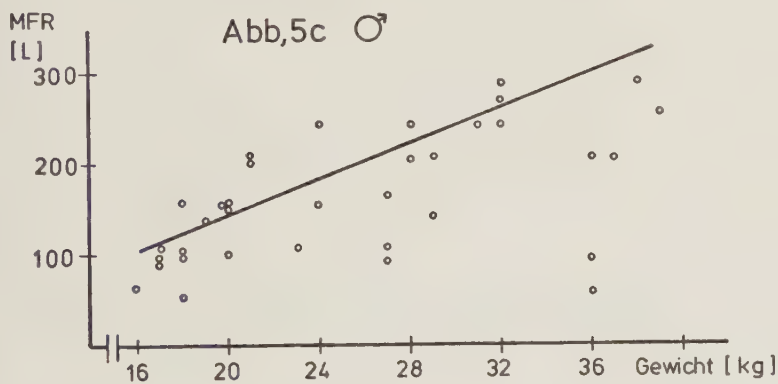
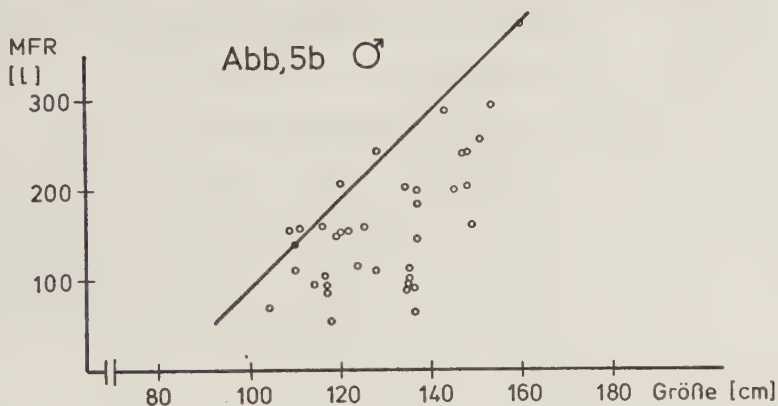
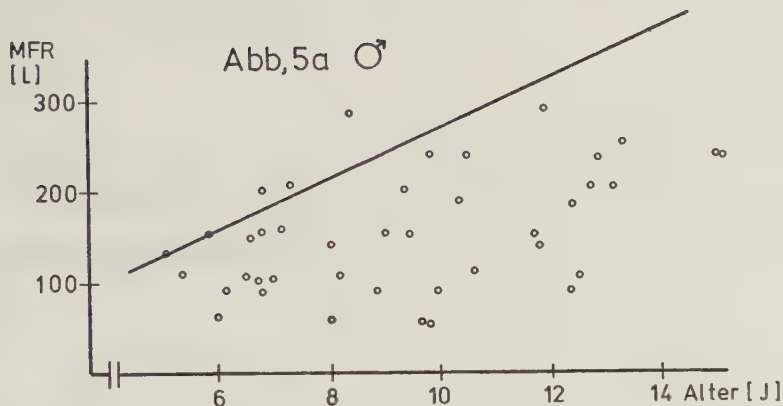
Auch hier erfolgt die Darstellung der Meßergebnisse in Punktwolken, die Meßwerte wurden in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht aufgetragen.

Abb. 5a Eine Abhängigkeit der maximalen Flußrate vom Alter kommt in dieser Abbildung nicht zur Darstellung. Die Längsachse der Punktwolke weicht erheblich von der dargestellten Sollwertgeraden ab, sie verläuft eher parallel zur Abszisse.

Abb. 5b Hier liegen die einzelnen Meßwerte in der Punktwolke relativ eng beieinander. Die Punktwolke insgesamt zeigt in ihrer Längsachse eine der Sollwertgeraden ähnliche Richtung.

Abb. 5c Die Abhängigkeit der Meßwerte der maximalen Flußrate vom Körpergewicht kommt in dieser Abbildung nicht deutlich genug zur Darstellung. Die Streuung der Punktwolke ist so groß, daß die gerichtete Beziehung kaum abzulesen ist.

Maximale Flußrate in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht bei 39 Knaben.



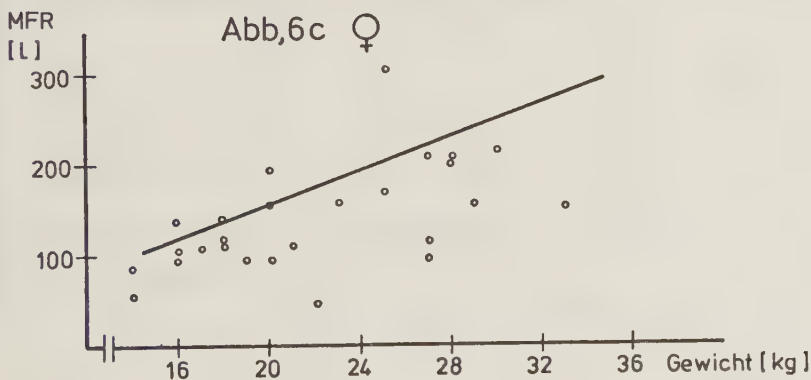
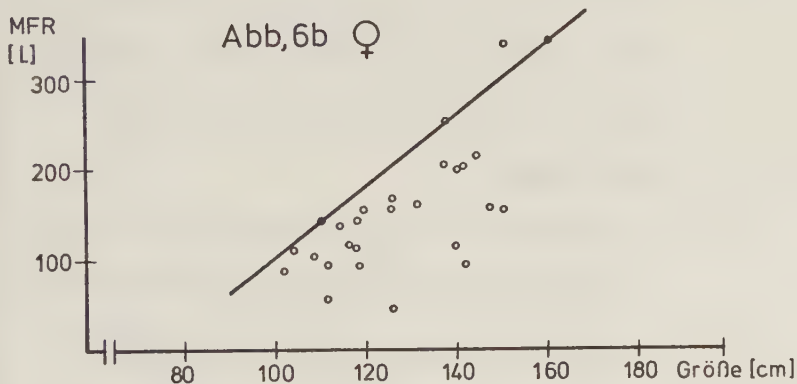
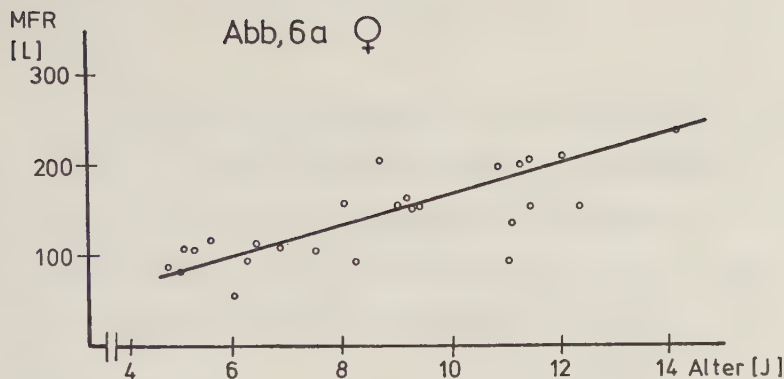
3.32 MFR bei Mädchen (Abb. 6a-c)

Abb. 6a Die ermittelten Meßwerte streuen hier in relativ engem Rahmen, die Längsachse der Punktwolke verläuft etwa gleich gerichtet der Sollwertgeraden.

Abb. 6b Die einzelnen Meßwerte liegen sehr eng beieinander. Der Zusammenhang zwischen maximaler Flußrate und Körpergröße kommt weniger deutlich zur Darstellung.

Abb. 6c Die Abhängigkeit der maximalen Flußrate vom Körpergewicht ist aus dieser Abbildung ablesbar, allerdings streuen auch hier die Meßwerte relativ weit. Die Längsachse der Punktwolke verläuft in einem weniger steilen Winkel wie die Sollwertgerade.

Maximale Flußrate in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht bei 26 Mädchen.



3.4 Atemgrenzwert (AGW) in Abhängigkeit vom Alter, Körpergröße und Gewicht (Abb. 7a-c, 8a-c)

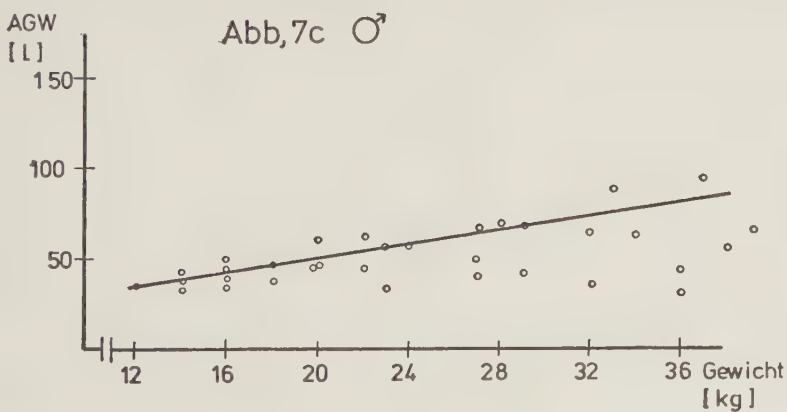
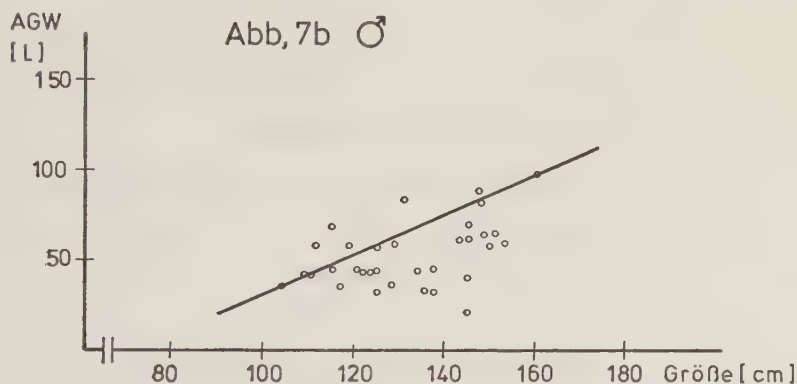
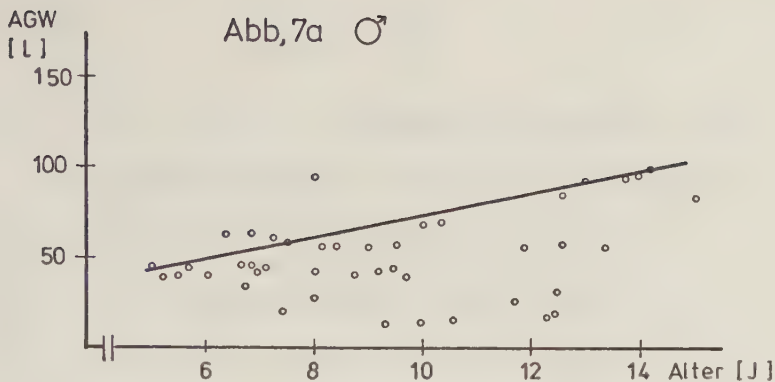
3.41 Atemgrenzwert bei Knaben (Abb. 7a-c)

Abb. 7a Die einzelnen Meßwerte zeigen nur wenig deutlich die Abhängigkeit des Atemgrenzwertes vom zunehmenden Alter.

Die Streuung der Meßwerte nimmt mit zunehmendem Alter ebenfalls zu. Dadurch verläuft die Längsachse der Punktwolke weniger steil als die Sollwertgerade, sie verläuft eher parallel zur Abszisse.

Abb. 7b Die Meßwerte dieser Abbildung zeigen ebenfalls eine geringe Streuung innerhalb der Punktwolke. Die Längsachse dieser Punktwolke ist geringgradig zur Abszisse geneigt, die Abhängigkeit des Atemgrenzwertes von der Körpergröße kommt weniger deutlich zur Darstellung.

Abb. 7c Die ermittelten Meßwerte ergeben eine Punktwolke im Diagramm, die in ihrer Längsachse deutlich denselben Winkel zur Abszisse bildet wie die Sollwertgerade. Hier ist die Beziehung zwischen zunehmendem Körpergewicht und Atemgrenzwert deutlicher ablesbar.



3.42 Atemgrenzwert bei Mädchen

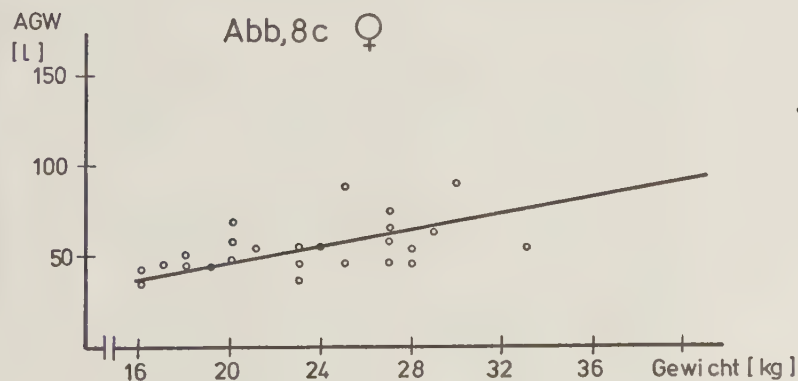
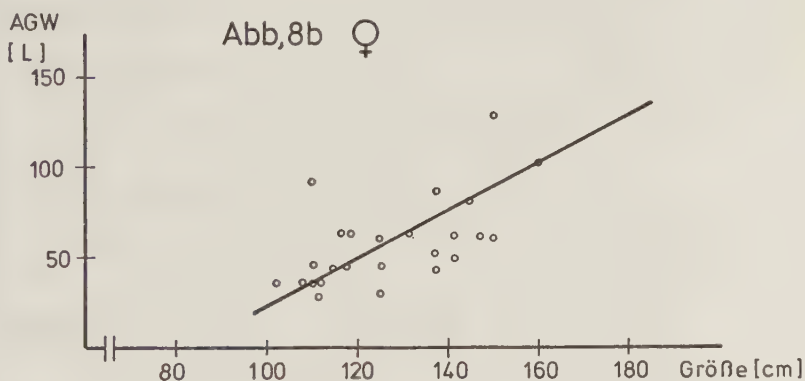
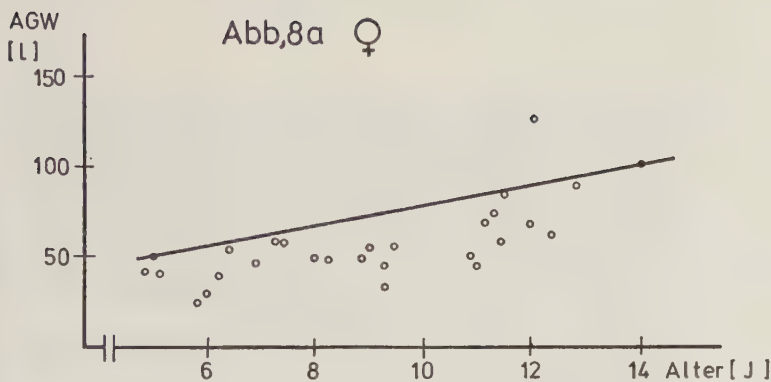
Abb. 8a Die Verteilung der einzelnen Meßwerte erfolgt in einer Punktwolke, die annähernd dieselbe Richtung mit ihrer Längsachse beschreibt wie die Sollwertgerade. Die Streuung um diese Längsachse ist relativ gering.

Abb. 8b Die Längsachse der hier ermittelten Punktwolke zeigt eine weniger deutliche Steigung als die Sollwertgerade.

Abb. 8c Die Meßwerte ergeben in dieser Abbildung eine Punktwolke, die in ihrer Längsachse annähernd exakt der Sollwertgeraden entspricht.

Die Abhängigkeit des Atemgrenzwertes von dem Gewicht kommt günstig zur Darstellung.

Atmengenwert in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und Gewicht bei 26 Mädchen.



4.0 D i s k u s s i o n

Im Vorangegangenen wurden auf 24 Einzeldiagrammen die Meßwerte dargestellt, die bei Lungenfunktionsuntersuchungen mit dem Gerät SANDOZ Monaghan M 403 durchgeführt wurden. Ziel dieser Studie war, Erfahrungen zu sammeln, inwieweit dieses Gerät zur Kontrolle der pulmonalen Funktionen einsetzbar ist in einer Sprechstunde, die nicht an ein großes Lungenfunktionslabor angegliedert ist. Der höhere Aussagewert einer Ganzkörper-Plethysmographie oder einer ausführlicheren Lungenfunktionsanalyse, die nur mit größerem Geräteaufwand möglich ist, kann und soll durch diese Studie nicht in Frage gestellt werden. Ziel dieser Untersuchung war es vielmehr festzustellen, ob mit diesem Gerät bei kleinem Zeitaufwand eine Therapiekontrolle anhand anerkannt wichtiger Lungenfunktionsgrößen erfolgen kann.

Zur orientierenden Beurteilung der Lungenfunktionen werden in der Regel heute die Vitalkapazität, der Atemstoßtest in der ersten Sekunde, die maximale Flußrate und der Atemgrenzwert herangezogen. Mit der Zunahme der Bedeutung der Erkrankungen der Lunge und des Bronchialsystems haben sich notwendigerweise zahlreiche Autoren auch zunehmend mit dem Normalwertproblem befaßt. Bis heute herrscht unter den Autoren keine absolute Einigkeit darüber, ob sich Lungenfunktionsparameter zum Alter, zur Körpergröße, zum Körpergewicht oder zur Körperoberfläche proportional verhalten. Die Literaturangaben des

Verzeichnisses sind keineswegs vollständig, sondern können der Übersicht halber nur einen Querschnitt aus dem Gesamtkomplex darstellen. Die Abhängigkeit der Vitalkapazität und des Tiffenau-Testes von Körpergröße und Körperoberfläche beschreiben eine Reihe Autoren (1,3,7,10). Andere Autoren (5,6,12,13,14,15) berechnen die notwendigen Sollwerte allein aus der Körperlänge. Der Gerätehersteller des Lungenfunktionsanalysators bezieht sich auf eine Normalwerttabelle, in der diese Werte vom Alter und der Körpergröße abhängen. Die Auswertung sämtlicher Diagramme zeigt, daß die Mehrzahl der Punktwolken in ihrer Längsachse etwa parallel zur Sollwertgeraden verlaufen, wenn die Lungenfunktionsparameter auf die Körpergröße oder das Gewicht bezogen werden. Da im Kindesalter Körpergröße und Gewicht in einem direkten Zusammenhang zum Alter zu sehen sind, dürfte die Ermittlung des Sollwertes aus den genannten Tabellen eine hinreichende Genauigkeit besitzen. Der Abweichung eines ermittelten Meßwertes von diesen Sollwerten kann man eine genügende Aussagekraft zuschreiben.

In nahezu allen Diagrammen liegen die weitaus meisten Meßwerte unterhalb der ermittelten Sollwerte. Das ist durch das Patientenkollektiv bedingt, es handelt sich ja durchweg um kranke Kinder. In den Frühstadien der Erkrankung ist zunächst nur mit einer Bronchialobstruktion zu rechnen. Diese Bronchialobstruktion kommt nur durch die vermehrte Schleimansammlung in den Atemwegen zustande. Erst mit zunehmender Dauer der Erkrankung ist,

je nach Schweregrad der Erkrankung, mit einer zunehmenden Zerstörung von Lungengeweben zu rechnen. Außerdem kommt es infolge der bekannten pathophysiologischen Vorgänge bei der Mukoviszidose zu bleibenden restriktiven Veränderungen. Die untersuchten Kinder weisen unterschiedlich starke Krankheitserscheinungen auf. Es ist daher nur ganz natürlich, daß die ermittelten Meßwerte unterhalb der Sollwerte zu liegen kommen.

Auch die Streuung mancher Einzelwerte innerhalb der Punktwolke ist dadurch ausreichend zu erklären. Aufgrund der heutigen Erkenntnis über Mukoviszidose ist vor allem bei fortschreitender Erkrankung damit zu rechnen, daß die Vitalkapazität, der Tiffenau'Test, die maximale Flußrate und der Atemgrenzwert bei der Mehrzahl der Kinder unterhalb des für sie gültigen Normalwertes ausfällt. Diese Tatsache kann aus sämtlichen Diagrammen deutlich abgelesen werden.

Die Untersuchungen in der Mukoviszidose-Sprechstunde haben gezeigt, daß die Lungenfunktionsanalyse mit dem vorliegenden Gerät gut bei Kindern ab dem 5. Lebensjahr durchgeführt werden kann. Die Kinder haben bereits nach kurzem Einweisen in die Atemtechnik den Vorgang gut begriffen, ihre Mitarbeit ist in der Regel als sehr gut zu bezeichnen. Es ergibt sich für den behandelnden Arzt hier die Möglichkeit mit einem einfachen Gerät und mit äußerst niedrigem Zeitaufwand den Therapieerfolg ausreichend

zu beurteilen. Zur Beurteilung reicht dabei nach unserer Ansicht aus, daß die Normalwerte aus der Abhängigkeit zwischen Alter und Körpergröße ermittelt werden.

5.0 Zusammenfassung

Die Kontrolle pulmonaler Veränderungen bei dem Krankheitsbild der Mukoviszidose ist für die Verlaufsbeobachtung von entscheidender Wichtigkeit. Die Lungenfunktionsuntersuchungen können entweder in großen Speziallabors durchgeführt werden oder in neuerer Zeit mit Hilfe einfacherer Geräte, die zunehmend für kleinere Praxen oder Abteilungen auf dem Markt angeboten werden. Eines dieser neuartigen Geräte, der Lungenfunktionsanalysator von SANDOZ Monaghan M 403, wurde in der Mukoviszidose-Ambulanz der Universitäts -Kinderklinik Erlangen seit dem Herbst 1974 routinemäßig eingesetzt.

Für diese Arbeit waren 39 Knaben und 26 Mädchen untersucht worden.

Mit Hilfe des Gerätes wurde die Vitalkapazität, der Tiffenau'Test, die maximale expiratorische Flußrate und der Atemgrenzwert bestimmt.

Der Hersteller gibt bereits eine ausführliche Literaturangabe über Prüfung des Gerätes, so daß hier in dieser Arbeit auf weitere Einzelheiten und auf eine Prüfung des Gerätes verzichtet wurde. Die Exaktheit der Messung und die Reproduzierbarkeit sind als ausreichend für die Praxis anzusehen. Die Untersuchung der Kinder mit Mukoviszidose brachte für die vier genannten Lungenfunktionsparameter die zu erwartende Erniedrigung

gegenüber den jeweiligen Sollwerten.

Der durchschnittliche Zeitaufwand für eine Untersuchung mit der anschließenden Auswertung beträgt nur etwa 10 Minuten. In der Regel kann man auch mit einer optimalen Mitarbeit der Kinder bei dieser Untersuchung rechnen.

Wenn man berücksichtigt, daß mit diesen Geräten keine komplette Lungenfunktionsdiagnostik betrieben werden kann, dann scheint nach unserer Meinung hier ein brauchbares Gerät zur orientierenden Therapieüberwachung vorzuliegen.

Im Anschluß an diese Arbeit sind die einzelnen Meßwerte in zwei Tabellen aufgeführt.

Tabelle 1:

Meßwerte für FVK, FEV₁, MFR und AGW bei 39 Knaben,
in Litern.

Familienname und Vorname werden als Abkürzung gebracht.

Name	FVK (1)	FEV ₁ (1) ¹	MFR (1)	AGW (1)
S.,H.	3,80	3,25	295	80
S.,M.	3,14	3,12	401	92
M.,G.	2,10	2,00	240	77
M.,M.	2,10	1,85	266	67
D.,M.	1,94	1,70	216	86
F.,L.	2,16	1,87	243	62
M.,H.	1,33	0,79	109	43
S.,A.	2,30	2,00	229	70
M.,H.	1,61	0,87	122	52
H.,H.	1,40	0,78	170	56
M.,H.	1,31	0,78	98	46
H.,H.	1,70	1,49	145	63
E.,G.	1,91	1,81	249	59
M.,G.	2,67	2,44	294	66
W.,A.	0,81	0,54	69	37
W.,F.	0,70	0,54	97	37
B.,N.	1,85	1,80	240	87
B.,F.	1,00	0,92	139	45
S.,A.	1,32	1,08	150	52
G.,P.	1,69	1,57	215	64
H.,W.	1,47	1,00	122	33

Name	FVK (1)	FEV ₁ (1)	MFR (1)	AGW (1)
A., J. P.	2,44	2,19	282	54
F., A.	1,46	1,31	161	65
H., L.	1,37	1,38	211	49
S., J.	1,50	1,40	168	44
G., P.	1,51	1,40	115	42
H., S.	0,78	0,78	110	39
E., D.	1,15	0,90	111	47
E., H.	1,59	1,57	206	41
S., V.	1,09	1,08	167	57
R., A.	0,92	0,99	166	40
S., A.	1,32	1,08	150	52
H., M.	0,73	0,67	80	26
S., S.	0,67	0,67	90	34
Z., A.	0,91	0,90	165	43
M., L.	0,63	0,51	72	31
W., R.	0,83	0,81	133	49
W., M.	0,51	0,49	112	34
A., P.	0,60	0,62	77	37

Tabelle 2:

Meßwerte für FVK, FEV₁, MFR und AGW bei 26 Mädchen,
in Litern.

Name	FVK (1)	FEV ₁ (1)	MFR (1)	AGW (1)
S.,M.	2,62	2,51	310	85
S.,B.	1,59	1,43	162	67
S.,K.	3,50	3,46	387	126
S.,M.	2,39	2,32	234	78
H.,A.	1,60	1,59	155	58
B.,Ch.	2,01	1,81	200	50
G.,Ch.	1,17	0,76	96	40
G.,A.	1,73	1,15	136	58
T.,M.	2,40	1,63	203	69
F.,G.	2,15	1,60	219	71
H.,M.	1,05	0,97	114	48
S.,G.	1,20	1,20	194	67
H.,T.B.	1,24	1,14	163	45
B.,B.	0,88	0,72	92	44
N.,P.	1,73	1,71	212	49
M.,H.	1,51	1,50	162	54
R.,A.	1,61	0,94	174	46
M.,A.	0,55	0,41	44	32
B.,A.	1,03	1,03	161	44
H.,M.	0,65	0,66	125	40

Name	FVK (1)	FEV ₁ (1)	MFR (1)	AGW (1)
B.,R.	1,09	1,08	127	55
W.,M.	0,90	0,89	91	32
M.,M.	0,33	0,34	57	39
A.,S.	0,85	0,81	133	34
S.,G.	0,84	0,85	104	38
W.,A.	0,66	0,64	79	39

LITERATURVERZEICHNIS

1.) BANKSTAHL A.

Vergleichende Untersuchung des Residualvolumens
bei Kindern und Jugendlichen mit der Ganzkörper-
Plethysmographie und Heliummethode.

2.) BATEX D.V., MACKLEM P.T., von CHRISTIE R.

Respiratory function and Disease
W.B. Saunders Comp. Philadelphia, London,
Toronto 1971

3.) HILL D.J., LONDON L.I., NICOL M.N.MC,
PHELAU P.D.

Asthma, the physiological and clinical spectrum
in childhood, Respiratory Function studies in
its Assessment, Melbourne/Australien
Archives of Disease in childhood 1972

4.) HOUSTEK V.

Lungenfunktionsprüfung bei Mukoviszidose
unter besonderer Berücksichtigung von
szintigraphischen Befunden.
Zeitschrift für Erkrankung der Atmungsorgane
139, 7-14, 1973

5.) HOUSTEK V.

Respiratory disturbances in Mucoviszidose

Cesk.Pediat 20, 415-420, 1965

6.) LA COURT G., POLGER G.

Die Entwicklung d. Lungenf. in der Spät-
schwangerschaft

Dept. Paediatr. Genet. Uni.School Med.Genova

Acta Paediat.scand. 63,81-88, 1974

7.) KLINT F.

Ergometrie im Kleinkindesalter, Atemminuten-
volumen, Atemäquivalent während einer körper-
lichen Tätigkeit.

Ärztl. Jugendk. 61-513-522, 1970.

Joh. Ambrosius, Barth-Verlag, Leipzig

8.) MIORNER G.

133. Radiospirometry and clinical method for
studying regional-lung-function.

Kopenhagen, Munksgaard 1968, 84, 5-8

9.) POLGER G. u. PROMADHAT V.

Lungenfunktion aus paediatrischer Sicht mit
allen möglichen Untersuchungen.

Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Comp.

1971 IX 273, S.U. 112

10.) SCHIERMEYER E.

Die klinische Bedeutung von Lungenfunktions-
prüfung.

Silikose Forschung, Institut der Bergbau-
Berufsgenossenschaft, Bochum, 1963.

11.) SILVERMAN M.

Sandra D. Anderson, London Archives of
Disease in childhood 1972, 47, 882

12.) VENRATH H.

Funktionsprüfung der Atmung v. A.J. Anthony
Zweite völlig neu bearbeitete Auflage, 1962
Johann Ambrosius, Barth Verlag, Leipzig

13.) WENG u. LEVISON H.

Standards of lung-function in children
Des. inst. Hosp. sticle, child. Dep.
Paediatr. Univ. of Toronto,
Amer. Rev. resp. Div.
99, 879-894, 1969

14.) WISSLER H.

Erkrankung der Lungen und Bronchien im
Kindesalter
Georg Thieme Verlag, 1972, Stuttgart

- 15.) ZAPLETOL, MOTOYAMA E.K., v.d. WOESTIJNE K.P.
an BONHUYS

Maximum expiratory flow rates in healthy
children with Mucoviscidosis, cystic
fibrosis, of pankreas

Vnitr. Lekavstri (Prag), 1974

- 16.) NIEDING G. von (Krh. Bethanien, Moers)

Prüfungsbericht über Lungenfunktions-
Analysator

M 403 vom 10.4.1973 (Lit. vom Hersteller)

- 17.) COX P., MILLER L., PETTY T.L.

(Pulmonary Disease Division, Department
of Medicina, University of Colorado,
Medical Center, Denver)

Klinische Bewertung eines neuen elektroni-
schen Spirometers.

Chest 1973 : 517. (Lit. vom Hersteller)

Lebenslauf

Mohammed

- Am 13.11.1934 wurde ich, ~~Mohammed~~ Ali No h a d a n i, als Sohn des Kaufmanns Mohammad und seiner Ehefrau Khanemagha geb. Pourresa in Rascht/ Iran geboren.
- Besuch
- 1941-1943 Besuch der Volksschule in Rascht
- 1943-1948 Besuch der Volksschule in Teheran
- ab 1948 Schüler der Oberschule in Teheran
- 1955 Abitur
- 1955-1957 Mitarbeit in der Import/Export-Firma meines Vaters
- 1957 Ankunft in Deutschland, um Medizin zu studieren
- 1958 Beginn des Medizin-Studiums an der Universität Göttingen
- 1960 Fortsetzung des Studiums an der Uni. Erlangen
- 1961 Physikum an der Universität Erlangen
- 1961/1962 Wintersemester in Erlangen
- Sommer 1962 Fortsetzung des Studiums an der Universität Köln
- Frühjahr 1966 Staatsexamen
- 1966 Besuch des Irans für 5 Monate zur Auffrischung der Kontakte zum Heimatland und zur Information über den neuesten Stand der medizinischen Situation dort.
- Okt.1966-Mai 67 Medizinalassistent an der Inneren Abteilung der Städt. Krankenanstalt Wuppertal-Elberfeld
- Juni 1967-Febr.68 Chirurgische Abtlg. der Städt.Krankenanstalt Wuppertal-Elberfeld
- März-Mai 1968 Medizinalassistent am Path. Institut der Städt. Krankenanstalt Wuppertal-Elberfeld
- Juni-Sept.1968 Universitäts-Kinderklinik Köln
30. Sept. 1968 Vollapprobation durch das Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen.
- 12.10.68-12.10.73 Assistent an der Kinderabteilung der Städtischen Krankenanstalten Flensburg
- 2.1.72-31.6.73 Assistent am Kinderkrankenhaus Brauel/Bremen, wo ich meine Facharztanerkennung in der Pädiatrie erhielt.
- 1.7.73-31.3.74 Tätigkeit an der Abtlg. für Kinder-Anaesthesie am Städt. Zentralkrankenhaus Bremen
- Seit dem 1.4.1974 Oberarzt in der Kinderklinik des Elisabeth-Krankenhauses Rheydt (Mönchengladbach 2)

Mohammed Ali No h a d a n i

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990